



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ- REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**ESTUDO RETROSPECTIVO DE DEZ ANOS DE CIRURGIA BARIÁTRICA SOBRE  
OS FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS, ATIVIDADE FÍSICA E  
QUALIDADE DE VIDA**

**LARISSA MONTEIRO COSTA**

Março

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ- REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

ESTUDO RETROSPECTIVO DE DEZ ANOS DE CIRURGIA BARIÁTRICA SOBRE  
OS FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS, ATIVIDADE FÍSICA E  
QUALIDADE DE VIDA

LARISSA MONTEIRO COSTA

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós- Graduação em Educação Física da  
Universidade Federal de Sergipe como  
requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Walderi Monteiro da  
Silva Junior

São Cristóvão  
2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ- REITORIA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

LARISSA MONTEIRO COSTA

ESTUDO RETROSPECTIVO DE DEZ ANOS DE CIRURGIA BARIÁTRICA  
SOBRE OS FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS, ATIVIDADE  
FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA

São Cristóvão  
2018

COSTA/ LARISSA  
MONTEIRO

ESTUDO RETROSPECTIVO DE DEZ ANOS DE CIRURGIA BARIÁTRICA SOBRE OS  
FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS, ATIVIDADE FÍSICA E QUALIDADE DE VIDA

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PROVISÓRIA**

Costa, Larissa Monteiro

Estudo retrospectivo de dez anos de cirurgia bariátrica sobre os fatores de risco cardiometabólicos, atividade física e qualidade de vida / Larissa Monteiro Costa; orientador Walderi Monteiro da Silva Júnior. – São Cristóvão.

51 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Federal de Sergipe.

1. Atividade física. 2. Cirurgia Bariátrica. 3. Qualidade de vida. I. Ma, Walderi Monteiro da Silva Júnior, orient. II. Título.

LARISSA MONTEIRO COSTA

ESTUDO RETROSPECTIVO DE DEZ ANOS DE CIRURGIA BARIÁTRICA SOBRE  
OS FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS, ATIVIDADE FÍSICA E  
QUALIDADE DE VIDA

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós Graduação em Educação Física da  
Universidade Federal de Sergipe como  
requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Educação Física

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Orientador: Prof. Dr. Walderi Monteiro da Silva Junior

---

1º Examinador: Prof. Dr. Felipe José Aida Martins

---

2º Examinador: Prof. Dr. Antônio Carlos Sobral Sousa

PARECER

---

---

---

---

---

*Dedico este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida: meus pais (Edvalda e Humberto), meus irmãos (Ivis e Raissa) e a minha filha (Maria Clara).*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por todo discernimento em todos momentos que as dúvidas me angustiarão.

Aos meus pais, pelas orações e pelo amor incondicional.

À Maria Clara, por compreender minhas ausências e impulsionar minhas conquistas.

À Igor, por ser um companheiro altruísta, extensão da minha leveza, alegria e otimismo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Walderi Monteiro, por toda colaboração, apoio e presteza.

À Prof. Dr. Felipe Aida por ser um professor por vocação, por contribuir de forma indispensável para o meu aprendizado.

À Rebeca Rocha, pela amizade desde os tempos de universidade, residência, mestrado, por vibrar junto comigo a cada conquista.

Aos meus amigos, José Carlos e Andreza, por terem sido conforto em todos os momentos, presentes da pós-graduação.

Ao Hospital Universitário de Sergipe por viabilizar a coleta de dados, aos pacientes por cooperarem para a realização do meu trabalho.

Enfim, a todos que colaboraram de algum modo para que eu chegasse até aqui.

## Resumo

**Introdução:** A obesidade trás agravos a saúde do indivíduo como o diabetes tipo 2, hipertensão arterial sistêmica, dislipidemia associada ao maior risco para as doenças cardiovasculares. A atividade física tende a melhorar as comorbidades associadas a obesidade, auxilia no controle de peso e tem impacto positivo na qualidade de vida dos indivíduos. Todavia, as variações psicossociais podem afetar a disposição dos indivíduos na prática da atividade física após a cirurgia bariátrica (CB).

**Objetivo:** Avaliar a evolução do nível de atividade dos indivíduos, a qualidade de vida após a CB, os parâmetros clínicos, laboratoriais e os fatores de risco cardiometabólicos em 12 meses após CB em grupos de diferentes anos atendidos pelo sistema único de saúde nos últimos 10 anos.

**Metodologia:** Participaram do estudo 78 pacientes submetidos à cirurgia bariátrica (CB). Os avaliados foram divididos em quatro grupos: 12 indivíduos entre 1-2 anos de CB (CB2), 14 indivíduos de 2-4 anos de CB (CB4), 22 indivíduos de 4-6 anos de CB (CB6), e 30 indivíduos entre 6-10 anos de CB (CB+6). Foram avaliados peso, IMC, percentual de excesso de peso, indicadores bioquímicos, comorbidades associadas a obesidade (ACRO), o nível de atividade física através do IPAQ e a qualidade de vida avaliado por BAROS. Para verificação das possíveis diferenças entre os grupos divididos por tempo de pós operatório de CB, foi utilizado o teste ANOVA (*One Way*), Post Hoc de Bonferroni para BAROS e PEP nos diferentes grupos. Para os demais indicadores analisados foi utilizado o teste ANOVA (*Two Way*), (Grupo X Momentos) e Post Hoc de Bonferroni. No que se refere ao ACRO foi realizada a contagem dos indivíduos em relação ao ponto de corte.

**Resultados:** Houve melhoras na evolução do peso corporal nos diferentes momentos, no IMC, na circunferência da cintura, com mudanças significativos no perfil lipídico nos primeiros 12 meses de pós operatório, melhora no risco cardiometabólico, na hipertensão arterial sistêmica, na dislipidemia e no diabetes mellitus após CB. O nível de atividade física aumentou de forma significativa em CB2, CB4, CB6, no primeiro ano de pós operatório e teve queda no momento atual mantendo a classificação de ativos, IPAQ 1 ano CB2 ( $207,50 \pm 30,79$  min), CB4 ( $210,67 \pm 33,69$  min), CB6 ( $220,00 \pm 42,78$  min). Na qualidade de vida CB2 e CB4 como excelente, CB4 e CB+6 como muito boa.



**Conclusão:** A cirurgia bariátrica predispõe a prática de atividade física tende a ter resultado positivo sobre as comorbidades e a melhoria da qualidade de vida. O nível de atividade física após a cirurgia bariátrica aumentou nos diferentes grupos investigados ao mesmo tempo que número de sujeitos com diabetes, dislipidemia e hipertensão, sofreram diminuição em todos os grupos ao longo do tempo, com diferenças significativas no perfil lipídico dos diferentes grupos.

**Descritores:** cirurgia bariátrica; atividade física, qualidade de vida.

## ABSTRACT

**Introduction:** Obesity brings about an individual's health, such as type 2 diabetes, systemic arterial hypertension, dyslipidemia associated with an increased risk for cardiovascular diseases. Physical activity tends to improve comorbidities associated with obesity, assists in weight control and has a positive impact on individuals' quality of life. However, psychosocial variations may affect the disposition of individuals in the practice of physical activity after bariatric surgery (BS).

**Objective:** To evaluate the evolution of individuals' level of activity, quality of life after CB, clinical parameters, laboratory parameters and cardiometabolic risk factors at 12 months after BS in groups of different years attended by the single health system in the last 10 years.

**Methods:** 78 patients undergoing bariatric surgery (BS) participated in the study. The subjects were divided into four groups: 12 individuals aged 1-2 years of CB (BS 2), 14 individuals aged 2-4 years CB (BS 4), 22 individuals 4-6 years CB (BS 6), and 30 individuals between 6-10 years of CB (CB + 6). Weight, BMI, percentage of overweight, biochemical indicators, comorbidities associated with obesity (ACRO), physical activity level through IPAQ and quality of life evaluated by BAROS were evaluated. The ANOVA (One Way), Bonferroni Post Hoc test for BAROS and PEP in the different groups was used to verify the possible differences between groups divided by postoperative time of CB. For the other indicators analyzed, ANOVA (Two Way), (Group X Moments) and Bonferroni Post Hoc tests were used. In relation to ACRO, individuals were counted in relation to the cutoff point.

**Results:** There were improvements in body weight at different times, in BMI, in waist circumference, with significant changes in the lipid profile in the first 12 postoperative months, improvement in cardiometabolic risk, systemic arterial hypertension, dyslipidemia and diabetes mellitus after BS. The level of physical activity increased significantly in BS2, BS4, BS6, in the first year of postoperative and had a fall in the current moment maintaining the classification of assets, IPAQ 1 year BS2 ( $207.50 \pm 30.79$  min), BS4 ( $210.67 \pm 33.69$  min), BS6 ( $220.00 \pm 42.78$  min). In BS2 and BS4 quality of life as excellent, BS4 and BS + 6 as very good.

**Conclusion:** Bariatric surgery predisposes the practice of physical activity tends to have a positive result on the comorbidities and the improvement of the quality of life.

The level of physical activity after bariatric surgery increased in the different groups investigated while the number of subjects with diabetes, dyslipidemia and hypertension, decreased in all groups over time, with significant differences in the lipid profile of the different groups.

**Keywords:** bariatric surgery; physical activity, quality of life.

## LISTA DE SIGLAS

**CB** – Cirurgia Bariátrica

**RCM** – Risco Cardiometabólico

**IPAQ** – International Physical Activity Questionnaire

**AF** – Atividade Física

**QV** – Qualidade de vida

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Distribuição dos sujeitos nos grupos de acordo com a idade e sexo	23
<b>Tabela 2-</b> Frequência das Comorbidades (Diabetes, Dislipidemia e Hipertensão) ao longo do tempo por grupo de estudo de acordo com o escore ACRO, em relação ao número de sujeitos ( $\geq 2,0$ ).	31

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Desenho do estudo	22
<b>Figura 2-</b> Peso nos diferentes grupos	29
<b>Figura 3-</b> CC nos diferentes grupos	29
<b>Figura 4-</b> IMC nos diferentes grupos	29
<b>Figura 5-</b> IPAQ nos diferentes grupos	29
<b>Figura 6-</b> Percentual de perda de peso nos diferentes grupos	29
<b>Figura 7-</b> Qualidade de vida nos diferentes grupos	29
<b>Figura 8-</b> HDL por grupo nos diversos momentos	30
<b>Figura 9-</b> LDL por grupo nos diversos momentos	30
<b>Figura 10-</b> Colesterol Total por grupo nos diversos momentos	31
<b>Figura 11-</b> Triglicerídeos por grupo nos diversos momentos	31
<b>Figura 12-</b> Glicemia por grupo nos diversos momentos	31

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>13</b>
1.1 Revisão de Literatura .....	15
1.1.1 Obesidade.....	15
1.1.2 Cirurgia Bariátrica.....	16
1.1.3 Redução de Risco Cardiometabólico.....	17
1.1.4 Atividade Física na Obesidade .....	18
1.1.5 Qualidade de vida.....	19
<b>1.2 QUESTÕES DE ESTUDO .....</b>	<b>20</b>
<b>1.2.1 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>1.3 OBJETIVOS .....</b>	<b>21</b>
1.3.1. Objetivo Geral.....	21
1.3.2. Objetivos Específicos.....	21
<b>2 CAUSUÍSTICA E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
<b>3 RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
<b>4 DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>38</b>

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A obesidade constitui uma doença metabólica crônica de alta prevalência com proporções epidêmicas, em ascensão nos países em desenvolvimento (Beamish, Olbers, Kelly & Inge, 2016; Tavares, Nunes & Santos, 2010). Tal enfermidade pode estar relacionada à hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus tipo 2 e dislipidemias, sendo estes considerados fatores de risco cardiometabólicos (Schumann *et al.*, 2014).

No Brasil, essa condição atinge 18,9% da população, quase um em cada cinco brasileiros (Brasil, 2016). Devido à portaria do Ministério da Saúde nº 425, de 19 de março de 2013, as intervenções cirúrgicas para a obesidade mórbida foram formalizadas e são realizadas pelo Sistema Único de Saúde, sendo o Brasil o segundo país do mundo que mais realiza cirurgia bariátrica (CB) (Buchwald & Oien 2013). A CB surgiu como alternativa para o tratamento da obesidade apresentando diminuição dos riscos associados as comorbidades (Colquitti, *et al.*, 2014).

O tratamento conservador, dieta e exercício, é estabelecido para induzir perda significativa de peso e maior aptidão aeróbica para benefício cardiometabólico (Barte *et al.*, 2010). No entanto, a baixa adesão, a longo prazo, dos indivíduos pode acarretar na recuperação do peso corporal (Gilbertson *et al.*, 2017). O procedimento cirúrgico não minimiza os riscos associados ao sedentarismo (Welch *et al.*, 2008), sendo indispensável a mudança de estilo de vida (Bond *et al.*, 2009; Buchwald, 2014).

A incidência de indivíduos sedentários antes da CB é elevada e, apesar da perda de peso alcançada no pós-operatório, a maioria permanece insuficientemente ativa (Bastos *et al.*, 2013; King *et al.*, 2015). A prática de exercício físico regular é um dos preditores para a perda de peso após CB (Herring *et al.*, 2016; Jassil *et al.*, 2015). Os estudos relatam que indivíduos fisicamente ativos têm menor índice de massa corporal (Livhits *et al.*, 2010; Vatie *et al.*, 2012).

A atividade física melhora o metabolismo da glicose, a composição corporal e a qualidade de vida (Baillot *et al.*, 2014; Baillot *et al.*, 2016). Intervenções psicossociais, como terapia cognitivo-comportamental, são eficazes não apenas na melhoria da adesão, mas também por transmitir informações sobre a doença e como lidar com ela (Murgia, Sierra & Tamayo, 2014; Vetter *et al.*, 2010).

Os indivíduos obesos geralmente apresentam maior dificuldade na execução das atividades físicas diárias e isso está relacionado à menor qualidade de vida (QV)



(Busetto *et al.*, 2015; Josbeno *et al.*, 2011). Os estudos relatam que após a CB existe melhoria na qualidade de vida (QV), mensurada por instrumentos genéricos de QV, como o Short-Form 36, Questionário de Qualidade da Vida Gastrointestinal, Baros (Acrila *et al.*, 2002; Overs *et al.*, 2012). Porém, os estudos apontam que os pacientes que se recuperam da cirurgia bariátrica têm maior risco de exibir comportamentos emotivos e sintomas depressivos (Backman *et al.*, 2016; Josbeno *et al.*, 2011).

As variações psicossociais podem afetar a disposição dos indivíduos na prática da atividade física, por subestimar a capacidade física através do menor esforço (Zabatiero, *et al.*, 2016 ; Peacock, *et al.*, 2014). O sedentarismo tende a ser prevalente nos obesos, e pode está associado ao menor interesse ao convívio social (Creel, *et al.*, 2016; Ainsworth, *et al.*, 2011). Os fatores psicológicos e comportamentais relacionados a CB ainda têm recebido pouca atenção (Gelinas *et al.*, 2015).

Do exposto, o presente estudo teve como objetivo principal avaliar a evolução do nível de atividade dos indivíduos, a qualidade de vida após a cirurgia bariátrica, os parâmetros clínicos, laboratoriais e os fatores de risco cardiometabólicos em 12 meses pós CB em grupos de diferentes anos atendidos pelo sistema único de saúde nos últimos 10 anos.

## 1.1 Revisão de Literatura

### 1.1.1 Obesidade

A obesidade é um problema de saúde pública em todo mundo (Fruh, 2017), associado ao desenvolvimento de doenças cardiometabólicas (Chew *et al.*, 2014). Segundo Kim & Basu (2016), essa enfermidade possui consequências preocupantes, associada a outras comorbidades.

De acordo com o relatório World Health Statistics da Organização Mundial de Saúde (2012), a mortalidade por obesidade é de 2,8 milhões de pessoas por ano, no qual se constata que aproximadamente 12% da população mundial é diagnosticada como obesa. Tal situação está alicerçada em vários fatores como, por exemplo, desequilíbrios hormonais, genéticos, psicológicos, endócrinos, fatores culturais, excesso na ingestão de alimentos e sedentarismo (Suizi, Rodrigues & Beraldo, 2015).

A obesidade está associada a um aumento significativo da mortalidade, com queda na expectativa de vida de 5-10 anos (Berrington de Gonzalez *et al.*, 2010; Kuk *et al.*, 2011), trazendo elevados custos para o serviço público, além de problemas sociais (Bahia & Araújo, 2014). Os tratamentos clínicos para a obesidade têm enfoque, na mudança de hábitos alimentares, nos exercícios físicos, medicamentos e terapia comportamental (Suizi, Rodrigues & Beraldo, 2015).

Nas últimas décadas, as pesquisas demonstraram que a cirurgia bariátrica (CB) é um tratamento eficaz para a obesidade grave em comparação com terapêutica convencional (dieta e exercício físico) (Tess *et al.*, 2015). A CB constitui um tratamento mais efetivo, em relação à redução de peso corporal e ao controle das comorbidades associadas (Gushiken *et al.*, 2010).

No entanto, o reganho de peso é um fator relevante após 24 meses da cirurgia, podendo ser normal e esperado (5-10% do excesso de peso reduzido de forma lenta e sem repercussão clínica) ou anormal, ocorrendo de forma rápida e no período inferior ao supracitado (Pizato *et al.*, 2017). Estudos apontam que essa recidiva pode estar associada aos hábitos alimentares errôneos, sedentarismo, e aos fatores psicossociais (Machado *et al.*, 2008; Cambi *et al.*, 2015).

### 1.1.2 Cirurgia Bariátrica

A cirurgia bariátrica (CB) é uma das opções para o tratamento da obesidade mórbida (Adams *et al.*, 2015). Os principais benefícios da CB são a perda ponderal de peso sustentável, melhora na remissão de doenças crônicas não transmissíveis e o bem-estar biopsicossocial (Sánchez-Ruiz *et al.*, 2017; Bahia & Araújo 2015).

O tratamento cirúrgico deve ser indicado para indivíduos com IMC  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup>, com ou sem comorbidades, após tratamento clínico longitudinal, por no mínimo dois anos (protocolo clínico) ou indivíduos com IMC  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> associado a alguma comorbidade, (alto risco cardiovascular, a diabetes mellitus e/ou hipertensão arterial sistêmica de difícil controle, apneia do sono, doenças articulares degenerativas) e com as mesmas exigências supracitadas, conforme previsto pelo portaria nº 425 do Ministério da Saúde (2015).

A portaria também aponta o limite de acordo com a idade, jovens entre 16 e 18 anos e indivíduos com idade acima de 65 anos não estão aptos a realizarem o tratamento cirúrgico, assim como os indivíduos com limitação intelectual significativa, pacientes sem suporte familiar adequado, assim como quadro de transtorno psiquiátrico não controlado, incluindo uso de álcool ou drogas ilícitas (Brasil, 2013).

A intervenção cirúrgica no tratamento da obesidade teve seus primeiros estudos na década de 50, com o passar dos anos os procedimentos cirúrgicos foram aprimorados para aumentar a eficácia dos resultados (Buchwald & Buchwald, 2002). Existem atualmente 5 técnicas conhecidas e reconhecidas pelo Conselho Federal de Medicina e Ministério da Saúde. São elas: Banda Gástrica Ajustável, Gastrectomia Vertical, Bypass Gástrico (Cirurgia de Fobi-Capela), Derivação Biliopancreática ou Cirurgia de Scopinaro e Derivação Biliopancreática com Duodenal (Zeve *et al.*, 2012).

Os três procedimentos de cirurgia bariátrica mais comumente realizados incluem bypass gástrico Roux-en-Y (RYGB), gastrectomia manga e banda gástrica laparoscópica ajustável (Ponce *et al.*, 2016; Buchwald & Oien 2013). O RYGBP ou técnica Fobi-Capella é considerada o padrão ouro da cirurgia bariátrica (Novaes *et al.*, 2007) e pode ser realizado tanto por via laparoscópica, quanto por via aberta, sendo a laparoscopia a mais realizada por ter redução no tempo de hospitalização, diminuição da infecção na ferida pós-operatória e de hérnia incisional (Trindade *et al.*, 2013).

No Brasil, foram realizados 100 mil procedimentos no ano de 2016. Destes, menos de 10% foram realizados pelo sistema público de saúde (Sussenbach *et al.*, 2014; SBCBM, 2017). Atualmente, em nosso país, existem 75 serviços de assistência de alta complexidade ao indivíduo com obesidade, em 21 estados, habilitados para realizar o procedimento (Rossoni, 2015). O Brasil é o país que mais realiza cirurgia da América Latina e possui o maior número de cirurgiões de sistema digestivo do mundo, seguidos pelos Estados Unidos e Canadá (Buchwald & Oien, 2013).

Os bons resultados obtidos durante os primeiros anos da CB devem ser vistos por esses pacientes como estímulo para mudar o estilo de vida (Klassen *et al.*, 2017). Assim, os incentivos iniciais como perda de peso devem ser direcionados para a prática de atividade física, alimentação saudável e acompanhamento no pós-operatório para garantir a persistência dos resultados favoráveis obtidos (Caetano *et al.*, 2015).

### **1.1.3 Redução de Risco Cardiometabólico Associados a Cirurgia Bariátrica**

Os componentes metabólicos do risco cardiometabólico (RCM), como resistência insulínica, dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica, apresentam complexa interação com a obesidade mórbida (Appachi *et al.*, 2011). A cirurgia bariátrica (CB) é o tratamento cirúrgico para obesos mórbidos, para perda de peso, remissão do RCM, aptidão física e qualidade de vida (Aminian *et al.*, 2014; Tavares, Nunes & Santos, 2010).

Os fatores de RCM podem ser modificáveis e não modificáveis (Gero *et al.*, 2017). Entre os fatores de risco modificáveis incluem-se tabagismo, dislipidemia, hipertensão, diabetes mellitus, sedentarismo e obesidade (Gupta *et al.*, 2013).

O resultado de um estudo de coorte sueco, indicou que a cirurgia bariátrica, está associada a uma redução da mortalidade e da incidência de diabetes tipo 2, infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral e câncer (Sjöström, 2013). No entanto, o efeito da CB sobre os marcadores de inflamação são bastante variáveis (Rao, 2012). O método bypass gástrico Roux-Y foi estabelecido como uma técnica bem sucedida para reduzir a obesidade mórbida e seus efeitos cardiovasculares associados morbimortalidade (Sturm & Hattori, 2013).

Uma meta-análise recente, incluindo 14 estudos com 29.208 cirúrgicos e 166.200 não cirúrgicos com acompanhamento de até 15 anos, mostrou uma redução

de risco de 50% nos eventos cardiometabólicos após a CB (Kwok *et al.*, 2014).

Estudos prévios ressaltaram melhora nas diversas manifestações clínicas do RCM nos indivíduos submetidos à CB, podendo ser controladas ou reduzidas (Madan *et al.*, 2006; Desiderio *et al.*, 2013). Gavira *et al* (2014) e Lima *et al* (2014) realizaram trabalhos para mensurar o risco cardiovascular pelo perfil lipídico em pacientes em pós-operatório de CB, mostrando os benefícios da cirurgia e a melhora em curto e longo prazo, conferindo uma redução importante do risco cardiovascular nesses pacientes.

O estudo de Mohamed *et al* (2009) e Neto-Silva *et al* (2014) propuseram modelo de avaliação simples e eficaz, que pode quantificar a involução das comorbidades associadas à obesidade nos pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Os estudos avaliados por este método apresentaram redução significativa do RCM, desde o pré-operatório até primeiro ano do pós-operatório (Desideiro *et al.*, 2013; Neto-Silva *et al.*, 2014).

#### **1.1.4 Atividade Física e Obesidade**

A atividade física está associada ao menor risco cardiometabólico, à longevidade, menor tempo de internação e melhor resposta no pós-operatório da cirurgia bariátrica (Waldburguer *et al.*, 2014; Hennis *et al.*, 2012). Porém, a maioria dos indivíduos obesos são classificados como inativos no pré-operatório (King *et al.*, 2012). O excesso de peso corporal e o comportamento sedentário são barreiras para a prática regular da atividade física (AF) devido à limitada capacidade funcional (Larsen *et al.*, 2006; Wilklund, Olsen & Willen, 2011).

O trabalho interdisciplinar é eficaz para melhorar a AF, sendo o exercício físico uma opção adequada e efetiva (Baillot *et al.*, 2014). Baillot *et al* (2016) concluiu, no seu estudo, que é necessário realizar o trabalho no pré-operatório de forma a garantir resultados efetivos a longo prazo. Uma metanálise demonstrou que a AF tende a aumentar nos 12 meses após a cirurgia bariátrica, com redução nos anos seguintes (Herring *et al.*, 2016).

O exercício físico é um dos elementos chave para a perda de peso durável, associado a um acompanhamento multiprofissional (Pouwels *et al.*, 2015). Uma revisão sistemática mostrou como uma redução de 1,5 kg contribuiu para maior prática de exercício físico (Shaw *et al.*, 2006). Outra revisão centrada no treinamento físico e

na obesidade encontrou maior aptidão física associada à perda de peso (Livhits *et al.*, 2010). O exercício físico ajuda a obter uma melhor forma física e maior qualidade de vida (Baillot *et al.*, 2016).

#### **1.1.5 Qualidade de Vida**

A obesidade não está associada apenas ao aumento do risco de comorbidades (Guh *et al.*, 2009; Prospective studies collaboration *et al.*, 2009). Ela promove queda na qualidade de vida (QV) (Kolotkn, Meter & Williams, 2001), prejudica o funcionamento físico e traz exclusão social (Mathus-Vliegen, 2004). Alguns estudos mostram que a cirurgia bariátrica melhora bastante a saúde relacionada à QV (Raaijmaker *et al.*, 2017; Hachem, 2016; Peterli *et al.*, 2017), embora os efeitos, a longo prazo, permaneçam incertos (Kolotkin & Andersen, 2017).

Versteegden *et al.* (2017) observaram, no seu estudo, que mais de 94% dos pacientes relataram que a QV melhorou durante o primeiro ano após a cirurgia bariátrica. A literatura mostra um pico na melhora da qualidade de vida após os primeiros anos, seguida de um declínio e estabilização após 5 anos (Andersen *et al.*, 2015). O método RYGB está associado com a QV melhorada (Schauer *et al.*, 2014).

A melhoria da qualidade de vida após a cirurgia bariátrica não é definitiva (Sockalingam *et al.*, 2017). Uma metanálise recente demonstrou que pacientes submetidos à cirurgia bariátrica experimentaram uma melhora significativa no primeiro ano pós-operatório (Magallares, 2015). No entanto, os dados, a longo prazo, de um estudo de coorte mostrou o declínio precoce e teve relação com a recuperação do peso (Karlsson *et al.*, 2007).

Uma revisão sistemática com acompanhamento pós-operatório de 12 meses mostrou que, em 4 dos 7 estudos controlados, a cirurgia bariátrica não resultou em melhorias a longo prazo em QV (Jumbe *et al.*, 2016). De grande interesse para os clínicos que cuidam de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica é o relacionamento entre perda de peso e QV (Duvoisin *et al.*, 2017).

## **1.2 Questões de Estudo**

Os problemas que a presente dissertação almeja elucidar são os seguintes:

- 1) O nível de atividade física se torna maior após a cirurgia bariátrica?
- 2) Qual o perfil da qualidade de vida atual dos pacientes após a cirurgia bariátrica?
- 3) Qual o impacto da cirurgia bariátrica sobre o peso corporal?
- 4) A cirurgia bariátrica tem impacto sobre indicadores bioquímicos?
- 5) A cirurgia bariátrica reduz o risco cardiometabólico?

### **1.2.1 Organização da Dissertação**

O interesse em organizar este trabalho visa investigar e oferecer respostas que poderão melhorar a avaliação da redução dos fatores cardiometabólicos, o nível de atividade física, a qualidade de vida após cirurgia bariátrica em obesos mórbidos, o estudo permite dar respostas às questões.

O estudo intitulado “Estudo retrospectivo de dez anos de cirurgia bariátrica sobre os fatores de risco cardiometabólicos, atividade física e qualidade de vida” pretende responder às questões 1, 2, 3, 4 e 5.

Assim, o estudo encontra-se dividido nas seções tradicionais do formato tradicional de dissertação (Resumo, Introdução, Revisão de Literatura, Objetivos, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão e Referências).

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1- Objetivo geral:**

- Avaliar os fatores de risco cardiometabólico, o nível de atividade física e a qualidade de vida em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica.

#### **1.3.2- Objetivos específicos**

- Avaliar a perda de excesso de peso após a cirurgia bariátrica.
- Avaliar as comorbidades associadas a obesidade.

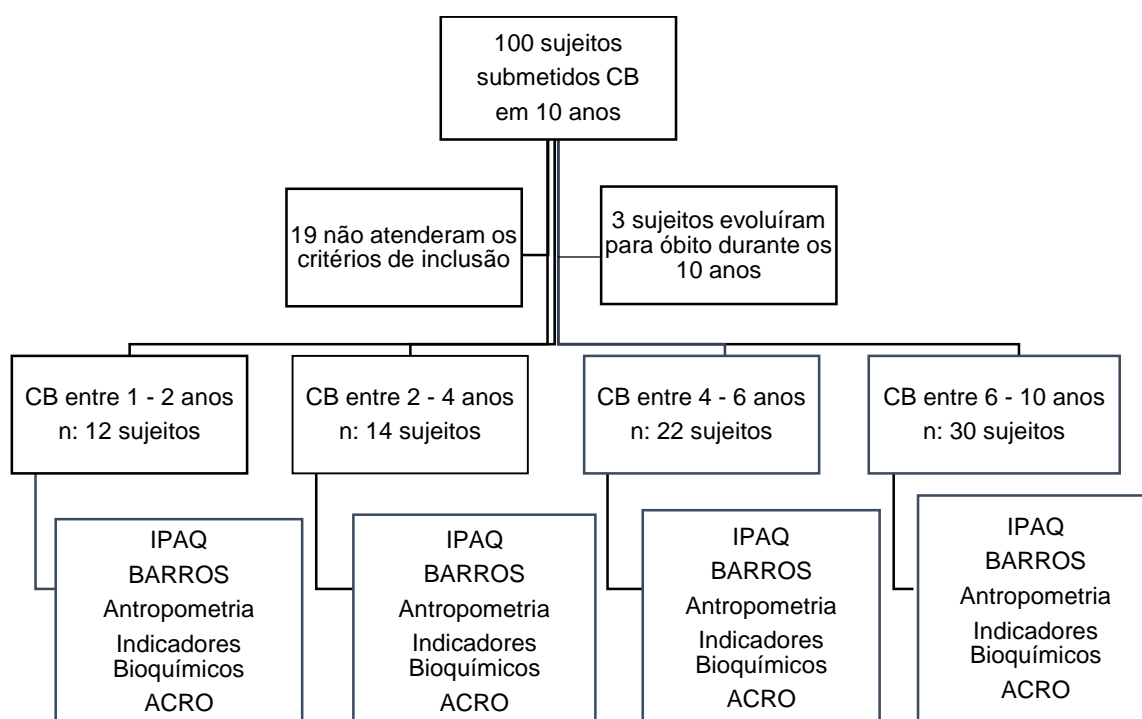


## 2. Causuística e Métodos

### Delineamento do estudo

#### Desenho do estudo

Tata-se de um estudo transversal com grupos estratificados em anos de pós operatório de cirurgia bariátrica, com amostra aleatória. A pesquisa seguiu os componentes do protocolo Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) para estudos observacionais e os procedimentos seguiram o desenho apresentado na figura 1.



**Figura1:** Desenho do estudo

**Legenda:** CB: cirurgia bariátrica, IPAQ: Questionário “*International Physical Activity Questionnaire*”, BARROS: Questionário “*Bariatric Analysis and Reporting Outcome System*”, Antropometria: peso (kg), estatura (cm), circunferência da cintura (cm) (em dois momentos: admissional e final), Indicadores Bioquímicos: Colesterol total (HDL, LDL), Triglicerídeos, Glicemia de jejum (em quatro momentos: admissional, liberação, pós operatório e final), ACRO: Avaliação das Comorbidades Associadas a Obesidade.

#### Amostra

Participaram do estudo 78 pacientes submetidos à cirurgia bariátrica (CB) atendidos no Hospital Universitário de Sergipe no período de 10 anos, acompanhados por uma equipe multiprofissional do ambulatório de bariátrica. Os avaliados foram divididos em quatro grupos: entre 1- 2 anos de CB (CB2), entre 2- 4 anos de CB (CB4), entre 4- 6 anos de CB (CB6), e entre 6-10 anos de CB (CB+6), conforme tabela 1.

**Tabela 1:** Distribuição dos sujeitos nos grupos de acordo com a idade e sexo (média  $\pm$  desvio padrão) (Masculino: ♂, Feminino: ♀)

Indicador	CB2 n: 12	CB4 n: 14	CB6 n: 22	CB+6 n: 30
Idade	45,0 $\pm$ 11,0	37,0 $\pm$ 6,6	40,0 $\pm$ 11,7	40,0 $\pm$ 9,0
Idade - ♂	46,0 $\pm$ 4,0	36,0 $\pm$ 6,9	37,0 $\pm$ 12,8	39,0 $\pm$ 9,4
Idade - ♀	45,0 $\pm$ 11,5	36,0 $\pm$ 5,6	40,0 $\pm$ 11,7	40,0 $\pm$ 9,0
Sexo ♂(%)/♀(%)	2(16,7)/10(83,3)	5(35,7)/9(64,3)	3(13,6)/19(86,4)	8(26,7)/22(73,3)

Como critério de inclusão, foi adotado terem sido submetidos à CB a mais de um ano de pós operatório, com idade entre 18 e 60 anos (protocolo estabelecido), durante o período de fevereiro de 2007 e junho de 2017, que permaneceram no seguimento de assistência pós operatória no Hospital Universitário de Sergipe. Como critério de exclusão, não participar de qualquer fase do acompanhamento.

Para o estudo foram seguidas as normas de ética em pesquisas com humano conforme a resolução nº 510, de 07/04/2016 do Conselho Nacional de Saúde, norma regulamentadora de pesquisa que envolvam a utilização de dados, em concordância com os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki (2013), da “*World Medical Association*”. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário de Aracaju da Universidade Federal de Sergipe na data 07 de agosto de 2017 sob o protocolo número: 2.203.872.

## Coleta de dados

### Dados Antropométricos

Foram coletados peso, altura, circunferência da cintura e calculado o índice de massa corporal (IMC), por meio da relação do peso (kg) pela altura ao quadrado (m<sup>2</sup>) e classificado conforme os pontos de corte propostos pela OMS (WHO, 2013) dos registros do serviço de nutrição. O peso ideal foi calculado por meio do IMC ideal multiplicado pela altura ao quadrado (m<sup>2</sup>) conforme Mussoi (2014). O excesso de peso foi calculado pela diferença entre o peso pré-cirúrgico e o peso ideal, de acordo com Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM, 2006). Para o cálculo do percentual de perda de excesso de peso (%PEP), foi utilizada a seguinte equação:  $\%PEP = [(peso\ inicial - peso\ atual) / peso\ inicial - peso\ ideal] \times 100$  (SBCBM, 2006).

### **Dados Bioquímicos**

Os dados bioquímicos relativos às dosagens séricas e/ou plasmáticas de triglicerídeos, colesterol total, HDL-colesterol, LDL-colesterol e glicemia de jejum foram coletados dos prontuários do Hospital Universitário de Sergipe em quatro momentos distintos: admissional, liberação (três meses), pós-operatório (PO) (seis meses), final (12 meses).

### **Avaliação das Comorbidades Associadas a Obesidade (ACRO)**

A evolução clínica dos componentes do risco cardiometabólico foi quantificada, conforme proposta apresentada em estudo de Ali, Fuller & Rasmussen (2009) e Silva-Neto et al, (2014) os quais propuseram um instrumento capaz de mensurar, de forma quantitativa, as mudanças das comorbidades relacionadas a obesidade após a cirurgia bariátrica; com esse instrumento é possível quantificar a melhora ou a reversão dos componentes do RCM.

O cálculo de escores relativos à Avaliação das Comorbidades Relacionadas à Obesidade (ACRO) terá como base um sistema de pontos que atribuiu escores de 0-5, de acordo com gravidade, para os componentes do RCM: diabetes mellitus, dislipidemia e hipertensão arterial sistêmica (Quadro 1), os escores serão atribuídos no momento da admissão, na liberação para a cirurgia e nos retornos do pós-operatório (três, seis e 12 meses, aproximadamente) (Ali, Fuller & Rasmussen, 2009).

**Quadro 1:** Avaliação das comorbidades relacionadas à obesidade (ACRO)

<b>ACRO escore</b>	<b>Descrição</b>
<b>Diabetes Mellitus</b>	
0	Ausência
1	Intolerância à glicose
2	Diabetes mellitus (diagnosticado)
3	Controlado com antidiabético oral
4	Insulinoterapia
5	Complicações clínicas
<b>Dislipidemia</b>	
0	Ausência
1	Valores limítrofes (200-239 mg/dL)
2	Controle convencional (dieta + atividade física)
3	Medicamento único
4	Medicamento múltiplo
5	Não controlada
<b>Hipertensão</b>	
0	Ausência
1	Valores limítrofes (sistólica: 130- 139 mmHg; diastólica:85-89 mmHg)
2	Controle convencional (dieta + atividade física)
3	Medicamento único
4	Medicamento múltiplo
5	Não controlada

Para efeito de nosso estudo foi utilizado o ponto de corte para  $\leq 2$ , onde seria indicada ausência da comorbidade e  $\geq 3$  seria presença das comorbidades (Diabetes, Dislipidemia e Hipertensão) (Ali, Fuller & Rasmussen, 2009).

### ***Dados sobre a qualidade de vida***

Foi aplicado o questionário sobre a qualidade de vida no momento atual do pacientes no pós-operatório (PO) da cirurgia bariátrica, segundo Oria e Moorehead (1998), aferido o peso atual, para posterior cálculo da percentagem de perda de peso que faz parte da aplicação do método Bariatric Analysis and Reporting Outcome System (BAROS).

A perda de peso foi avaliada através das diferenças dos pesos e IMC no pré e pós-operatório, como também o percentual de perda do excesso de peso (%PEP) no pós-operatório. Os IMC forão classificados conforme a tabela adaptada da OMS (WHO, 2013). De acordo com o preenchimento destas tabelas e do questionário é avaliada a melhoria e / ou controle de comorbidades em cinco aspectos (auto-estima, atividade física, social, profissional e sexual, complicações e reoperações). Conforme sua pontuação final, os pacientes forão enquadrados em um dos grupos que recebeu a denominação classificatória para a sua evolução cirúrgica: insuficiente, aceitável, bom, muito bom ou excelente.

### ***Questionário “International Physical Activity Questionnaire” – IPAQ***

Para a verificação do nível de atividades físicas foi utilizado o questionário (*International Physical Activity Questionnaire* – IPAQ), na versão curta, contendo perguntas em relação à freqüência e duração das atividades físicas. Os indivíduos foram classificados como muito ativo, ativo, insuficientemente ativo e sedentário estruturado com questões fechadas (Matsudo *et al* 2001, Hallal & Victora 2004).

### ***Classificação do IPAQ***

As perguntas do questionário estão relacionadas às atividades realizadas na última semana anterior à aplicação do questionário. Os indivíduos tiveram seus dados tabulados, avaliados e foram posteriormente classificados de acordo com a orientação do próprio IPAQ, que divide e conceitua as categorias em:

**Sedentário:** Não realiza nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana;

**Insuficientemente Ativo:** Consiste em classificar os indivíduos que praticam atividades físicas por pelo menos 10 minutos contínuos por semana, porém de maneira insuficiente para ser classificado como ativos. Para classificar os indivíduos nesse critério, são somadas a duração e a frequência dos diferentes tipos de atividades (caminhadas + moderada + vigorosa). Essa categoria divide-se em dois grupos:

**Insuficientemente Ativo A:** Realiza 10 minutos contínuos de atividade física, seguindo pelo menos um dos critérios citados: frequência 5 dias/semana ou duração – 150 minutos/semana;

**Insuficientemente Ativo B:** Não atinge nenhum dos critérios da recomendação citada nos indivíduos insuficientemente ativos A;

**Ativo:** Cumpre as seguintes recomendações: a) atividade física vigorosa – > 3 dias/semana e > 20 minutos/sessão; b) moderada ou caminhada – > 5 dias/semana e > 30 minutos/sessão; c) qualquer atividade somada: > 5 dias/semana e > 150 min/semana;

**Muito Ativo:** Cumpre as seguintes recomendações: a) vigorosa – > 5 dias/semana e > 30 min/sessão; b) vigorosa – > 3 dias/semana e > 20 min/sessão + moderada e ou caminhada 3 a 5 dias/semana e > 30 min/sessão.

## Procedimentos

A coleta de dados foi realizada por levantamento em prontuários do Hospital Universitário de Sergipe, para tabulação dos dados retrospectivos, os questionários IPAQ e Baros foram aplicados no momento atual por avaliador treinado no período de setembro a outubro de 2017.

Para efeito do estudo, o grupo ativo (ativos) foi representado pelos avaliados que se classificaram com muito ativos ou ativos no questionário IPAQ e os pesquisados que se classificaram como insuficientemente ativos, insuficientemente ativos A, insuficientemente ativos B e sedentários foram classificados como do grupo insuficientemente ativos (ins. ativos).

## Estatística

O tratamento estatístico foi feito com relação aos grupos entre 1 - 2 anos de CB (CB2), entre 2 - 4 anos de CB (CB4), entre 4 - 6 anos de CB (CB6), e entre 6 - 10 anos de CB (CB+6). O tratamento estatístico foi realizado mediante o pacote

computadorizado Statistical Package for the Social Science (SPSS), versão 22.0. Foram utilizadas as medidas de tendência central, Média  $\pm$  Desvio Padrão ( $X \pm DP$ ). Para a verificação da normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Shapiro Wilk, tendo em vista o tamanho da amostra. Para verificação das possíveis diferenças entre os grupos divididos por tempo de pós operatório CB, foi utilizado o teste ANOVA (*One Way*), Post Hoc de Bonferroni para BAROS e PEP nos diferentes grupos. Para os demais indicadores analisados foi utilizado o teste ANOVA (*Two Way*), (Grupo X Momentos) e Post Hoc de Bonferroni. No que se refere ao ACRO foi realizada a contagem dos indivíduos em relação ao ponto de corte. Para se verificar o tamanho do efeito, foi utilizado o teste de  $f_2$  de Cohen, além de adotados os pontos de cortes 0,02 a 0,15 com efeito pequeno, de 0,15 a 0,35 como mediano e maior que 0,35 grandes (Grissom e Kim 2005). Considerado um  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A população total do estudo constituiu-se de 78 indivíduos, sendo observada a prevalência do sexo feminino em todos os grupos analisados CB2 (83,3%), CB4 (64,3%), CB6 (86,4%) e CB+6 (73,3%). A evolução do peso em diversos momentos descrita na tabela 2, demonstra que o peso atual tem reduções significativas para os grupos CB2, CB4 e CB6. Sendo CB+6 o grupo com maior peso no pré ( $134,36 \pm 29,60$  kg) e no pós ( $124,50 \pm 28,42$  kg) operatório.

Após a cirurgia bariátrica é observada reduções significativas, na circunferência da cintura atual de todos os grupos, CB2, CB4, CB6, CB+6, indicando redução do risco cardiovascular associada a adiposidade visceral.

Na tabela 2 e figuras 2, 3, 4 e 5, se encontram os resultados referentes ao peso, circunferência da cintura, índice de massa corporal, percentual de perda de excesso de peso, nível de atividade física e qualidade de vida nos diversos momentos.

Com relação ao índice de massa corporal (IMC), todos os grupos apresentaram o IMC admissional maior que  $40 \text{ kg/m}^2$  (figura 4) com redução significativas no IMC atual em CB2, CB4, CB6, sendo o CB+6 o grupo com maior IMC pré e pós operatório.

O nível de atividade física apresentou um aumento após o primeiro ano de pós operatório, sendo significativo para CB2, CB4, CB6, com evolução da classificação de sedentário para ativos e posterior queda no IPAQ atual, mesmo mantendo classificação de ativos. A qualidade de vida apresentou diferenças significativas no grupo CB4 e CB6 em comparação aos demais grupos.

**Tabela 2:** Resultados do peso, circunferência da cintura, IMC, percentual de perda de excesso de peso, nível de atividade física e qualidade de vida nos diversos momentos (Média±Desvio Padrão)

	CB2 n: 12	CB4 n: 14	CB6 n: 22	CB+6 n:30	P	<i>f</i> <sup>2</sup> de Cohen
Peso Adm	124,83±24,60 <sup>a</sup>	127,19±21,09 <sup>a</sup>	111,66±21,84 <sup>a</sup>	143,82±29,33 <sup>a</sup>		
PesoPreOp	120,50±21,73 <sup>a</sup>	120,77±15,62 <sup>a</sup>	108,80±22,45	134,36±29,60 <sup>a</sup>		
PesoPosOp	111,82±19,13	116,41±14,00	101,67±23,06	124,50±28,42 <sup>a</sup>		
Peso Atual	83,55±21,12 <sup>ab</sup>	85,46±10,12 <sup>ab</sup>	77,31±16,53 <sup>ab</sup>	97,20±25,14		
Peso Mín.	83,55±21,20 <sup>ab</sup>	83,83±12,02 <sup>ab</sup>	75,89±17,23 <sup>ab</sup>	94,13±24,36 <sup>ab</sup>	0,001	0,458 <sup>#</sup>
IPAQ Adm	135,00±27,47	134,67±24,75	151,67±25,66	109,67±27,98		
IPAQ 1Ano	207,50±30,79 <sup>a</sup>	210,67±33,69 <sup>ab</sup>	220,00±42,78 <sup>ab</sup>	197,67±58,70 <sup>a</sup>		
IPAQ Atual	189,17±28,43	162,67±29,63	193,33±45,64	172,67±53,24	0,001	0,438 <sup>#</sup>

p < 0,05 (ANOVA one way e Post Hoc de Bonferroni)

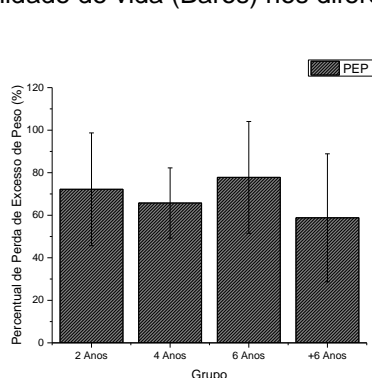
\*: Efeito Pequeno, # Efeito grande

a Indica diferença em relação aos demais momentos dentro dos grupos (p < 0,001).

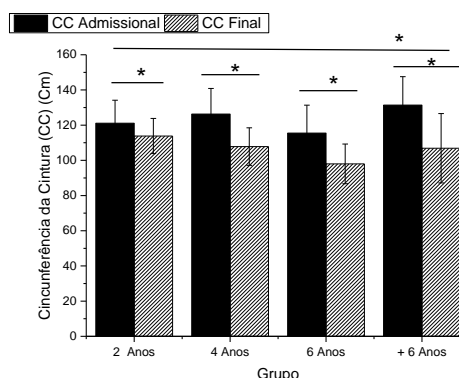
b Indica diferente em relação aos demais grupos e momentos (p < 0,001).

**Legenda:** CB2: entre um e dois anos após cirurgia; CB4: entre dois e quatro anos após cirurgia; CB6: entre quatro e seis anos após cirurgia; CB+6: entre seis e dez anos após cirurgia; Peso Adm: Peso Admissional; IMC Adm: IMC Admissional; Atual: no momento da coleta; PesoPosOp: Peso 1 ano pós operatório; Peso Min: Peso Mínimo, PesoPreOp: Peso Pre Operatório, PEP: Percentual de Perda de Excesso de Peso, IPAQ Adm: Nível de atividade física admissional, IPAQ 1Ano: Nível de atividade física

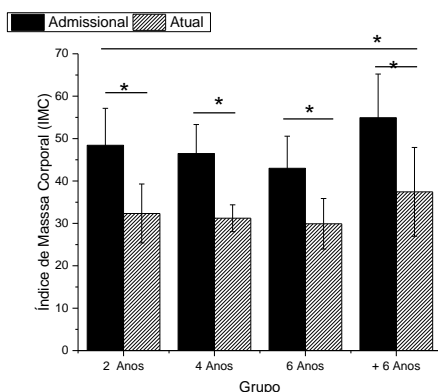
Nas figuras 2, 3, 4 e 5 temos a representação referentes a evolução do peso, circunferência da cintura, índice de massa corporal (IMC), nível de atividade física (IPAQ), percentual de excesso de peso (PEP), qualidade de vida (Baros) nos diferentes grupos.



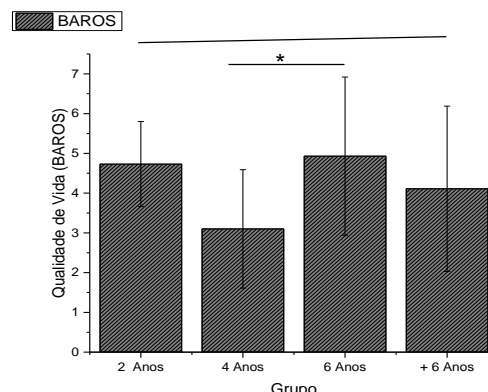
**Figura 2:** Percentual da Perda de Excesso de Peso (PEP) nos diferentes grupos



**Figura 3:** Circunferência da Cintura nos diferentes grupos (p < 0,001, *f*<sup>2</sup> de Cohen = 0,356)



**Figura 4:** Índice de Massa Corporal nos diferentes grupos (p < 0,001, *f*<sup>2</sup> de Cohen = 0,438)



**Figura 5:** Qualidade de vida nos diferentes grupos (p = 0,049, *f*<sup>2</sup> de Cohen = 0,099)

A evolução dos marcadores bioquímicos foi demonstrada na tabela 3. Os valores de LDL, colesterol total obtiveram uma melhora significativa no período pós-operatório, após 12 meses de cirurgia em CB2, CB4, CB+6 e triglicerídeos obteve melhora significativa em todos os grupos, já a glicemia obteve melhora significativa em CB+6.

**Tabela 3:** Resultados dos indicadores bioquímicos, nos diferentes momentos e grupos.

	CB2	CB4	CB6	CB+6	P	$f^2$ de Cohen
HDL Adm	42,33±7,74	43,80±13,49	42,38±14,48	41,40±9,82	0,098	---
HDL Lib	45,17±9,61	42,09±10,40	48,31±14,57	43,13±8,87		
HDL PO	40,67±9,23	42,07±12,33	42,05±12,68	47,30±12,86		
HDL Final	47,92±14,96	47,87±9,45	49,19±12,03	44,17±12,13		
LDL Adm	120,32±42,81	117,32±39,52	14135±41,23 <sup>a</sup>	120,49±25,02	0,003	0,153 <sup>#</sup>
LDL Lib	110,58±26,43	111,25±38,70	124,17±37,51	118,90±30,75		
LDL PO	104,92±28,19	117,47±23,47	110,24±29,11	109,37±25,07		
LDL Final	90,42±17,31 <sup>ab</sup>	93,40±17,20 <sup>ab</sup>	111,95±29,99	85,71±22,86 <sup>ab</sup>		
Col Adm	189,25±33,27	195,07±40,57	227,00±38,49 <sup>a</sup>	187,90±32,13	0,001	0,234 <sup>#</sup>
Col Lib	178,92±22,85	178,90±31,53	197,60±18,74	185,93±34,19		
Col PO	153,92±21,99 <sup>ab</sup>	162,27±38,45	171,71±31,94	180,60±35,45		
Col Final	155,50±18,79 <sup>a</sup>	156,47±28,68	171,95±35,04	146,50±34,30 <sup>a</sup>		
Trig Adm	150,80±33,94	164,40±38,33	139,43±20,09	152,35±57,67	0,001	0,196 <sup>#</sup>
Trig Lib	130,42±25,67	132,86±30,65	118,85±18,07	141,97±68,16		
Trig PO	92,33±14,11	95,60±31,45	99,52±24,13	126,30±41,03		
Trig Final	87,42±24,44 <sup>ab</sup>	80,47±12,51 <sup>ab</sup>	79,86±16,82 <sup>ab</sup>	85,50±31,99 <sup>ab</sup>		
Glic Adm	103,75±32,52	101,84±30,60	100,43±20,46	106,40±37,73	0,039	0,109 <sup>*</sup>
Glic Lib	111,17±45,71	109,83±27,31	89,50±12,58	93,13±17,62		
Glic PO	92,58±16,62	83,20±7,85	86,10±10,74	90,83±25,60		
Glic Final	95,33±21,27	82,73±11,29	82,48±8,48	79,57±7,51 <sup>ab</sup>		

p < 0,05 (ANOVA one way e Post Hoc de Bonferroni)

a Indica diferença em relação aos demais momentos dentro dos grupos (p < 0,001).

b Indica diferente em relação aos demais grupos e momentos (p < 0,001).

\*: Efeito Pequeno, #: Efeito Mediano

**Legenda:** CB2: entre um e dois anos após cirurgia; CB4: entre dois e quatro anos após cirurgia; CB6: entre quatro e seis anos após cirurgia; CB+6: entre seis e dez anos após cirurgia, HDL, LDL, Col: colesterol, Trig: triglicerídeos, Glic: glicemia sendo adm: admissional, lib: liberação, po: pós-operatório e final.

Na tabela 4 estão demonstrados a distribuição dos sujeitos por comorbidades de acordo com o score ACRO ao longo do 52 semanas.

**Tabela 4:** Frequência das Comorbidades (Diabetes, Dislipidemia e Hipertensão) ao longo do tempo por grupo de estudo de acordo com o score ACRO, em relação ao número de sujeitos ( $\leq 2$ ).

Diabetes	N	Adm	Lib	12 Sem	24 Sem	52 Sem
CB2	12	6	6	10	11	11
CB4	14	12	11	13	13	13
CB6	22	18	20	21	21	22
CB+6	30	21	22	30	30	30
Dislipidemia	N	Adm	Lib	12 Sem	24 Sem	52 Sem
CB2	12	6	7	10	11	12
CB4	14	12	11	14	14	14
CB6	22	14	16	20	20	20
CB+6	30	11	13	28	29	30
Hipertensão	N	Adm	Lib	12 Sem	24 Sem	52 Sem



CB2	12	1	1	7	7	8
CB4	14	9	4	10	12	13
CB6	22	9	11	17	18	18
CB+6	30	7	7	26	26	26

O efeito da cirurgia na redução do risco cardiometabólico e suas patologias associadas foram descritas. De acordo com a escore de risco ACRO, a frequência de escore  $\geq 3$ , indicando a necessidade de tratamento medicamentoso crônico ou complicações relacionandas a comorbidade, foi maior para a hipertensão arterial sistêmica (HAS) com maior frequência entre os grupos, seguidos de dislipidemia e diabetes mellitus. Esses resultados podem estar associado ao maior peso, CC e consequentemente, o aumento do IMC nessa população.

A evolução dos fatores associados ao risco cardiometabólico em diferentes momentos da assistência clínica no primeiro ano pós operatório foi descrito na tabela 4. Com relação a hipertensão arterial sistêmica, a dislipidemia e a diabetes mellitus, houve redução significativa da frequência de pacientes utilizavam pelos menos um medicamento passando a não ter mais indicação da medicação após a CB.

## DISCUSSÃO

O predomínio do sexo feminino foi observado no nosso estudo em consonância com a literatura (Padwal, et al., 2013; Buchwald, et al., 2004), as mulheres de todos os grupos étnicos possuem maior aceitação em realizar a cirurgia bariátrica do que os homens (Farinholt, et al., 2013). As motivações sociais, econômicas e culturais justificam essa prevalência associadas ao menor cuidado com a saúde no sexo masculino (Arterburn e Courcoulas 2014; Malcher, 2011). As mulheres representam 75 a 80% dos indivíduos nos estudos de coortes da cirurgia bariátrica (Courcoulas et al., 2015 ; Bergh et al., 2015).

O IMC e o PEP são variáveis clínicas importantes para a manutenção do peso a longo prazo (Stil et al., 2014). No presente estudo os grupos apresentaram reduções no IMC e satisfatória perda de excesso de peso, em linha com revisões sistemáticas e meta-análises (Chang SH *et al.*, 2014). O primeiro ano de bariátrica, tende a representar a maior perda de peso do indivíduo (Hamdi, et al., 2014 ; Golble, et al., 2008), dado observado em CB2, CB4, CB6, CB+6, que tiveram o seu peso mínimo alcançado nos primeiros 12 meses de cirurgia.

O sucesso cirúrgico é avaliado mediante o percentual da perda do excesso de peso em 50% (Dagan *et al.*, 2017), resultado encontrado em todos os grupos, porém considerando as mudanças na classificação do IMC, apenas CB6 apresentou resultado satisfatório isto é,  $IMC \leq 30 \text{ kg} / m^2$  grupo com modificação na classificação do IMC de obesidade mórbida para o sobrepeso (Gumbs, A. A., Pomp, A., & Gagner, M. 2007).

O maior risco cardiovascular é associado a adiposidade visceral, tornando a circunferência da cintura (CC) a medida mais sensível (Carneiro *et al.*, 2014; Lim *et al.*, 2015). Em CB2, CB4, CB6, CB+6 é observado o risco substancialmente aumentando da CC admissional em todos os grupos visando os pontos de corte para avaliação 88 cm para mulheres e 102 cm para homens (WHO, 1998), tendo sido observada a diminuição significativa no pós operatório em todos os grupos. Andersson *et al.*, (2014) assegura, em seu estudo, que a CC pode ser usada para avaliar a reversão da resistência à insulina em pacientes obesos submetidos à CB após a perda de peso.

Os estudos surgem uma relação inversa entre IMC e atividade física (AF) no pré e pós-operatório (Elbelt *et al.*, 2010; Fernandez-Aranda *et al.*, 2014) no presente estudo foi observado que os grupos que apresentaram menor nível de atividade física possuíam maior IMC. A obesidade trás limitações físicas e funcionais, menor interesse na prática da AF (Gota *et al.*, 2015; King *et al.*, 2016), resultado observado no IPAQ admissional.

O aumento do interesse na prática da AF no primeiro ano de pós operatorio possui relação com a perda de peso alcançada (Egberts *et al.*, 2012; Jacobi, *et al.*, 2011), os nossos achados demonstram que a AF foi maior nesse período em todos os grupos, sendo significativos para CB2, CB4, CB6. As diretrizes atuais recomendam 150 minutos de AF moderada por semana ou 10.000 passos/dia para adultos (Jensen, *et al.*, 2014). Mais de 200 minutos por semana de AF de intensidade moderada para evitar o reganho de peso e garantir a perda de peso significativa (Donnelly *et al.*, 2009).

As melhorias no nível de atividade física são visualizadas no pós operatório (King *et al.*, 2012). Porém estudos realizados nos EUA, Reino Unido e Suécia, demonstraram que o sedentarismo foi prevalente após a cirurgia bariátrica apesar do aumento da AF (King *et al.*, 2015 ; Afshar *et al.*, 2016; Berglind *et al.*, 2016). Nossos dados demonstram que o nível de AF atual nos grupos foram menores quando

comparados ao primeiro ano pós-operatório, porém a classificação de ativos foi mantida em todos os grupos.

A qualidade de vida (QV) é um importante quesito na avaliação da cirurgia bariátrica e possui relação positiva com a prática da AF (Gurner-Labitzke *et al* 2017). Bobowicz *et al.*, (2011) usou BAROS para avaliar 84 pacientes 5 anos após a cirurgia, os melhores resultados estavam associados a maior perda de peso e melhorias físicas, profissionais, sociais e sexuais, dados similares a nossa avaliação, os grupos com maior percentual de perda de excesso de peso, tiveram maior AF e classificaram como excelente a qualidade de vida atual após a cirurgia nos grupos CB2 (4,73); CB6 (4,93) e muito boa em CB4 (3,10) e CB+6 (4,11).

O perfil lipídico e o menor risco de doenças cardiovasculares dependem do procedimento cirurgico realizado, sendo o RYGB associado a melhora nos indicadores bioquímicos como triglicerídeos, colesterol total, LDL colesterol, atribuído a perda de peso (Heffron *et al* 2016 ; Carswell *et al* 2016; Cunha *et al* 2016). No presente estudo os grupos que alcançaram menor peso tiveram melhores resultados no lipidograma.

Rêgo *et al*, (2017) realizou um estudo com 134 pacientes após a cirurgia bariátrica e observou modificações dos parâmetros metabólicos, com redução significativa dos valores de LDL, colesterol total e triglicérides em ambos os sexos, após a CB. Os nossos dados corroboram com estes estudos, os indivíduos de todos os grupos apresentaram melhor perfil lipídico após 12 meses da CB.

A perda de peso sustentável, o melhor perfil lipídico e menor risco de doença cardiovascular foi observada no pós operatório CB em todos os grupos de seguimento CB2, CB4, CB6, CB+6, resultados similares foram encontrados num estudo de coorte com 1048 indivíduos obesos submetidos a CB que concluiu que a melhora do perfil lipídico é proporcional a maior perda de peso sendo maior nos primeiros 12 meses, mantida por até 5 anos (Gero *et al*, 2017).

Nosso estudo demonstra que os melhores perfis glicídicos são encontrados no grupo CB+6 grupo de maior tempo de pós operatório. Os estudos que avaliaram a CB e os indicadores bioquímicos de glicemia a curto prazo (Schauer *et al*, 2017; Mingrone *et al*, 2015; Ikramuddin *et al*, 2015; Purnell *et al*, 2016) mostraram taxas de remissão significativas para diabetes tipo 2 e insatisfatória melhora no perfil bioquímico. Porém os estudos a longo prazo com acompanhamento longitudinal, demonstram a queda da remissão do diabetes tipo 2 e menores taxas glicídicas (Iaconelli *et al*, 2011; Adams *et al*, 2017).

A diabetes mellitus (DM) e a hipertensão arterial sistêmica (HAS) são as principais comorbidades associadas a obesidade, no nosso estudo é observada a redução destas interligada a perda de excesso peso no pós-operatório da CB, pela avaliação do escore da ACRO. Os estudos de Garcez et al, (2014) e Carswell et al, (2016), obtiveram resultados semelhantes aos nossos que apontam para a relação entre a redução gradativa do peso e melhora no metabolismo, com diminuição da HAS e DM. A redução no uso de medicamentos para tratamento e controle de comorbidades associadas à obesidade, no pós-operatório é avaliada por diversos estudos (Crémieux *et al*, 2010; Ghiassi *et al*, 2012), fato observado em todos os grupos.

O controle de comorbidades foi realizado de forma quantitativa (Ali MR, 2009), aplicado o instrumento ACRO e observado a evolução clínica marcada pela diminuição significativa do escore médio das comorbidades relacionadas à obesidade (diabete melito, hipertensão arterial e dislipidemia), decorrente tanto do tratamento cirúrgico da obesidade, como do convencional no pré-operatório. Os resultados obtidos no nosso estudo são semelhantes ao de Farinholt et al (2013), que observou 1.368 indivíduos com redução das comorbidades no pós operatório.

O impacto metabólico da cirurgia bariátrica na diminuição de fatores de risco cardiovascular e na prevenção desses fatores, vem sendo documentado em vários estudos (Ali et al., 2017; Zhao et al., 2017; Min et al., 2016; Courcoulas et al., 2015). Uma meta-análise publicada sobre o efeito ao longo prazo da CB sobre as comorbidades e mostrou que o risco cardiometabólico diminuiu (Ricci et al., 2015).

Algumas limitações do estudo devem ser mencionadas, entre elas, o viés de seleção da amostra, em que os dados foram coletados retrospectivamente de registros da rede pública de atenção a saúde; e dados adicionais que poderiam complementar o trabalho; valores de pressão arterial nos determinados tempos e exames bioquímicos adicionais (como hemoglobina glicosilada e dosagem de insulina).

## **CONCLUSÃO**

Assim, os dados obtidos no presente estudo indicam que a cirurgia bariátrica aliada a mudança do estilo de vida apresentou resultados positivos nas variáveis bioquímicas sanguíneas, na qualidade de vida e em relação ao peso corporal, em sujeitos com tempos de cirurgia até 10 anos, indicando que a intervenção tende a ser benéfica seja em dois, quatro, seis ou mais de seis anos.

## REFERÊNCIAS

- Adams, T. D., Davidson, L. E., Litwin, S. E., Kim, J., Kolotkin, R. L., Nanjee, M. N. & Hopkins, P. N. (2017). Weight and metabolic outcomes 12 years after gastric bypass. *New England Journal of Medicine*, 377(12), 1143-1155.
- Adams, T. D., Mehta, T. S., Davidson, L. E., & Hunt, S. C. (2015). All-cause and cause-specific mortality associated with bariatric surgery: a review. *Current atherosclerosis reports*, 17(12), 74.
- Afshar, S., Seymour, K., Kelly, S. B., Woodcock, S., van Hees, V. T., & Mathers, J. C. (2017). Changes in physical activity after bariatric surgery: using objective and self-reported measures. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 13(3), 474-483.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett Jr, D. R., Tudor-Locke, C., ... & Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine and science in sports and Exercise*, 43(8), 1575-1581.
- Ali MR, Fuller WD, Rasmussen J. Detailed description of early response of metabolic syndrome after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2009; 5: 346-51
- Aminian, A., Brethauer, S. A., Andalib, A., Nowacki, A. S., Jimenez, A., Corcelles, R., ... & Burguera, B. (2017). Individualized metabolic surgery score: procedure selection based on diabetes severity. *Annals of Surgery*, 266(4), 650-657.
- Andersen, J. R., Aasprang, A., Bergsholm, P., Sletteskog, N., Våge, V., & Natvig, G. K. (2010). Anxiety and depression in association with morbid obesity: changes with improved physical health after duodenal switch. *Health and quality of life outcomes*, 8(1), 52.
- Andersen, J. R., Aasprang, A., Karlsen, T. I., Natvig, G. K., Våge, V., & Kolotkin, R. L. (2015). Health-related quality of life after bariatric surgery: a systematic review of

prospective long-term studies. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 11(2), 466-473.

Andersson, D. P., Wahrenberg, H., Toft, E., Qvisth, V., Löfgren, P., Hertel, K., ... & Arner, P. (2014). Waist circumference to assess reversal of insulin resistance following weight reduction after bariatric surgery: cohort and cross-sectional studies. *International Journal of Obesity*, 38(3), 438.

Appachi, S., Kelly, K. R., Schauer, P. R., Kirwan, J. P., Hazen, S., Gupta, M., & Kashyap, S. R. (2011). Reduced cardiovascular risk following bariatric surgeries is related to a partial recovery from "adiposopathy". *Obesity surgery*, 21(12), 1928-1936.

Arcila, D., Velázquez, D., Gamino, R., Sierra, M., Salin-Pascual, R., González-Barranco, J., & Herrera, M. F. (2002). Quality of life in bariatric surgery. *Obesity surgery*, 12(5), 661-665.

Arterburn, D. E., & Courcoulas, A. P. (2014). Bariatric surgery for obesity and metabolic conditions in adults. *BMJ*, 349, g3961.

Backman, O., Stockeld, D., Rasmussen, F., Näslund, E., & Marsk, R. (2016). Alcohol and substance abuse, depression and suicide attempts after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *British journal of surgery*, 103(10), 1336-1342.

Bahia, L., & Araújo, D. V. (2014). Impacto econômico da obesidade no Brasil. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 13(1).

Baillet, A., Audet, M., Baillargeon, J. P., Dionne, I. J., Valiquette, L., Rosa-Fortin, M. M., ... & Langlois, M. F. (2014). Impact of physical activity and fitness in class II and III obese individuals: a systematic review. *Obesity reviews*, 15(9), 721-739.

Baillet, A., Mampuya, W. M., Dionne, I. J., Comeau, E., Méziat-Burdin, A., & Langlois, M. F. (2016). Impacts of supervised exercise training in addition to interdisciplinary lifestyle management in subjects awaiting bariatric surgery: a randomized controlled study. *Obesity surgery*, 26(11), 2602-2610.

- Barte, J. C. M., Ter Bogt, N. C. W., Bogers, R. P., Teixeira, P. J., Blissmer, B., Mori, T. A., & Bemelmans, W. J. E. (2010). Maintenance of weight loss after lifestyle interventions for overweight and obesity, a systematic review. *Obesity Reviews*, 11(12), 899-906.
- Bastos, E. C. L., Barbosa, E. M. W. G., Soriano, G. M. S., Santos, E. A. D., & Vasconcelos, S. M. L. (2013). Fatores determinantes do ganho ponderal no pós-operatório de cirurgia bariátrica. *Arq Bras Cir Dig*, 26(supl. 1), 26-32.
- Beamish, A. J., Olbers, T., Kelly, A. S., & Inge, T. H. (2016). Cardiovascular effects of bariatric surgery. *Nature Reviews Cardiology*, 13(12), 730-743.
- Bergh, I., Kvaalem, I. L., Risstad, H., Cameron, L. D., & Sniehotta, F. F. (2015). Predictors of preoperative weight loss in morbidly obese adults waiting for bariatric surgery: a prospective cohort study. *Obesity surgery*, 25(9), 1610-1617.
- Berglind, D., Willmer, M., Tynelius, P., Ghaderi, A., Näslund, E., & Rasmussen, F. (2016). Accelerometer-measured versus self-reported physical activity levels and sedentary behavior in women before and 9 months after Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity surgery*, 26(7), 1463-1470.
- Berrington de Gonzalez, A., Hartge, P., Cerhan, J. R., Flint, A. J., Hannan, L., MacInnis, R. J., ... & Beeson, W. L. (2010). Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *New England Journal of Medicine*, 363(23), 2211-2219.
- Bobowicz, M., Lehmann, A., Orlowski, M., Lech, P., & Michalik, M. (2011). Preliminary outcomes 1 year after laparoscopic sleeve gastrectomy based on Bariatric Analysis and Reporting Outcome System (BAROS). *Obesity surgery*, 21(12), 1843-1848.
- Bond, D. S., Phelan, S., Wolfe, L. G., Evans, R. K., Meador, J. G., Kellum, J. M., ... & Wing, R. R. (2009). Becoming Physically Active After Bariatric Surgery is Associated With Improved Weight Loss and Health-related Quality of Life. *Obesity*, 17(1), 78-83.



- Brasil. Ministério da Saúde. *Portaria 425*, de 19 de março de 2013. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Vigitel Brasil, 2016: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2016*. Brasília: Ministério da Saúde, 2017.
- Buchwald, H. (2014). The evolution of metabolic/bariatric surgery. *Obesity surgery*, 24(8), 1126-1135.
- Buchwald, H., & Buchwald, J. N. (2002). Evolution of operative procedures for the management of morbid obesity 1950-2000. *Obesity surgery*, 12(5), 705-717.
- Buchwald, H., & Oien, D. M. (2013). Metabolic/bariatric surgery worldwide 2011. *Obesity surgery*, 23(4), 427-436.
- Buchwald, H., Avidor, Y., Braunwald, E., Jensen, M. D., Pories, W., Fahrbach, K., & Schoelles, K. (2004). Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 292(14), 1724-1737.
- Busetto, L., Mozzi, E., Schettino, A. M., Furbetta, F., Giardiello, C., Micheletto, G., ... & for Lap-Band, I. G. (2015). Three years durability of the improvements in health-related quality of life observed after gastric banding. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 11(1), 110-117.
- Caetano, J. Á., Araújo, T. M. D., Barros, L. M., Frota, N. M., & Moreira, R. A. N. (2015). Avaliação dos resultados da cirurgia bariátrica.
- Cambi, M. P. C., Marchesini, S. D., & Baretta, G. A. P. (2015). Post-bariatric surgery weight regain: evaluation of nutritional profile of candidate patients for endoscopic argon plasma coagulation. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*, 28(1), 40-43.
- Carneiro, I. B. P., Sampaio, H. A. D. C., Carioca, A. A. F., Pinto, F. J. M., & Damasceno, N. R. T. (2014). Antigos e novos indicadores antropométricos como preditores

de resistência à insulina em adolescentes. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 58(8), 838-43

- Carswell, K. A., Belgaumkar, A. P., Amiel, S. A., & Patel, A. G. (2016). A systematic review and meta-analysis of the effect of gastric bypass surgery on plasma lipid levels. *Obesity surgery*, 26(4), 843-855.
- Chang, S. H., Stoll, C. R., Song, J., Varela, J. E., Eagon, C. J., & Colditz, G. A. (2014). The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA surgery*, 149(3), 275-287.
- Chew, W. F., Masyita, M., Leong, P. P., Boo, N. Y., Zin, T., Choo, K. B., & Yap, S. F. (2014). Prevalence of obesity and its associated risk factors among Chinese adults in a Malaysian suburban village. *Singapore medical journal*, 55(2), 84.
- Colquitt, J. L., Pickett, K., Loveman, E., & Frampton, G. K. (2014). *Surgery for weight loss in adults*. Pitsburg: The Cochrane Library.
- Courcoulas, A. P., Belle, S. H., Neiberg, R. H., Pierson, S. K., Eagleton, J. K., Kalarchian, M. A., ... & Jakicic, J. M. (2015). Three-year outcomes of bariatric surgery vs lifestyle intervention for type 2 diabetes mellitus treatment: a randomized clinical trial. *JAMA surgery*, 150(10), 931-940.
- Courcoulas, A. P., Christian, N. J., O'Rourke, R. W., Dakin, G., Dellinger, E. P., Flum, D. R., ... & Pories, W. J. (2015). Preoperative factors and 3-year weight change in the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery (LABS) consortium. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 11(5), 1109-1118.
- Creel, D. B., Schuh, L. M., Reed, C. A., Gomez, A. R., Hurst, L. A., Stote, J., & Cacucci, B. M. (2016). A randomized trial comparing two interventions to increase physical activity among patients undergoing bariatric surgery. *Obesity*, 24(8), 1660-1668.
- Crémieux, P. Y., Ledoux, S., Clerici, C., Cremieux, F., & Buessing, M. (2010). The impact of bariatric surgery on comorbidities and medication use among obese patients. *Obesity surgery*, 20(7), 861-870.

- Cunha, F. M., Oliveira, J., Preto, J., Saavedra, A., Costa, M. M., Magalhães, D., ... & Carvalho, D. (2016). The effect of bariatric surgery type on lipid profile: an age, sex, body mass index and excess weight loss matched study. *Obesity surgery*, 26(5), 1041-1047.
- Dagan, S. S., Keidar, A., Raziel, A., Sakran, N., Goitein, D., Shibolet, O., & Zelber-Sagi, S. (2017). Do Bariatric Patients Follow Dietary and Lifestyle Recommendations during the First Postoperative Year?. *Obesity Surgery*, 1-14.
- de Mattos Zeve, J. L., Novais, P. O., & de Oliveira Júnior, N. (2012). Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. *Ciência Saúde*, 5(2), 132-40.
- Desiderio, J., Trastulli, S., Scalercio, V., Mirri, E., Grandone, I., Cirocchi, R., ... & Noya, G. (2013). Effects of laparoscopic sleeve gastrectomy in patients with morbid obesity and metabolic disorders. *Diabetes technology & therapeutics*, 15(12), 1004-1009.
- do Nascimento Santos, H., Meneses Santos Lima, J., & Ferreira Cândido de Souza, M. (2014). Estudo comparativo da evolução nutricional de pacientes candidatos à cirurgia bariátrica assistidos pelo Sistema Único de Saúde e pela Rede Suplementar de Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(5).
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(2), 459-471.
- Duvoisin, C., Favre, L., Allemann, P., Fournier, P., Demartines, N., & Suter, M. (2017). Roux-en-Y Gastric Bypass: Ten-year Results in a Cohort of 658 Patients. *Annals of surgery*.
- Egberts, K., Brown, W. A., Brennan, L., & O'Brien, P. E. (2012). Does exercise improve weight loss after bariatric surgery? A systematic review. *Obesity surgery*, 22(2), 335-341.

- Elbelt, U., Schuetz, T., Hoffmann, I., Pirlich, M., Strasburger, C. J., & Lochs, H. (2010). Differences of energy expenditure and physical activity patterns in subjects with various degrees of obesity. *Clinical Nutrition*, 29(6), 766-772.
- Farinholt, G. N., Carr, A. D., Chang, E. J., & Ali, M. R. (2013). A call to arms: obese men with more severe comorbid disease and underutilization of bariatric operations. *Surgical endoscopy*, 27(12), 4556-4563.
- Fernández-Aranda, F., Sauchelli, S., Pastor, A., Gonzalez, M. L., De la Torre, R., Granero, R., ... & Fernández-García, J. C. (2014). Moderate-vigorous physical activity across body mass index in females: moderating effect of endocannabinoids and temperament. *PloS one*, 9(8), e104534.
- Fruh, S. M. (2017). Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management. *Journal of the American Association of Nurse Practitioners*, 29(S1).
- Garcez, M. R., Pereira, J. L., de Mello Fontanelli, M., Marchioni, D. M. L., & Fisberg, R. M. (2014). Prevalência de dislipidemia segundo estado nutricional em amostra representativa de São Paulo. *Arq Bras Cardiol*, 103(6), 476-484.
- Gelinas, B. L., Delparte, C. A., Wright, K. D., & Hart, R. (2015). Problematic eating behaviors among bariatric surgical candidates: a psychometric investigation and factor analytic approach. *Eating behaviors*, 16, 34-39.
- Gero, D., Favre, L., Allemann, P., Fournier, P., Demartines, N., & Suter, M. (2017). Laparoscopic Roux-En-Y Gastric Bypass Improves Lipid Profile and Decreases Cardiovascular Risk: a 5-Year Longitudinal Cohort Study of 1048 Patients. *Obesity surgery*, 1-7.
- Ghiassi, S., Morton, J., Bellatorre, N., & Eisenberg, D. (2012). Short-term medication cost savings for treating hypertension and diabetes after gastric bypass. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 8(3), 269-274.
- Gilbertson, N. M., Paisley, A. S., Kranz, S., Weltman, A., Kirby, J. L., Hallowell, P. T., & Malin, S. K. (2017). Bariatric Surgery Resistance: Using Preoperative Lifestyle

Medicine and/or Pharmacology for Metabolic Responsiveness. *Obesity surgery*, 27(12), 3281-3291.

Gobble, R. M., Parikh, M. S., Greives, M. R., Ren, C. J., & Fielding, G. A. (2008). Gastric banding as a salvage procedure for patients with weight loss failure after Roux-en-Y gastric bypass. *Surgical endoscopy*, 22(4), 1019-1022.

Gota, C. E., Kaouk, S., & Wilke, W. S. (2015). Fibromyalgia and obesity: The association between body mass index and disability, depression, history of abuse, medications, and comorbidities. *JCR: Journal of Clinical Rheumatology*, 21(6), 289-295.

Grissom, R. J., & Kim, J. J. (2005). *Effect sizes for research: A broad practical approach*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Gruner-Labitzke, K., Claes, L., Bartsch, M., Schulze, M., Langenberg, S., Köhler, H., ... & Müller, A. (2017). Physical Activity in Bariatric Surgery Patients: Does Temperament Matter?. *European Eating Disorders Review*, 25(4), 275-282.

Guh, D. P., Zhang, W., Bansback, N., Amarsi, Z., Birmingham, C. L., & Anis, A. H. (2009). The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*, 9(1), 88.

Gumbs, A. A., Pomp, A., & Gagner, M. (2007). Revisional bariatric surgery for inadequate weight loss. *Obesity surgery*, 17(9), 1137-1145.

Gupta, S., Gudapati, R., Gaurav, K., & Bhise, M. (2013). Emerging risk factors for cardiovascular diseases: Indian context. *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 17(5), 806.

Gushiken, C. S., Vulcano, D. S. B., Tardivo, A. P., Rasera Jr, I., de Souza Leite, C. V., & De Oliveira, M. R. M. (2010). Evolução da perda de peso entre indivíduos da fila de espera para a cirurgia bariátrica em um ambulatório multidisciplinar de atenção secundária à saúde. *Medicina (Ribeirao Preto. Online)*, 43(1), 20-28.

Hachem, A., & Brennan, L. (2016). Quality of life outcomes of bariatric surgery: a systematic review. *Obesity surgery*, 26(2), 395-409.

- Hamdi, A., Julien, C., Brown, P., Woods, I., Hamdi, A., Ortega, G., ... & Tran, D. (2014). Midterm outcomes of revisional surgery for gastric pouch and gastrojejunal anastomotic enlargement in patients with weight regain after gastric bypass for morbid obesity. *Obesity surgery*, 24(8), 1386-1390.
- Heffron, S. P., Parikh, A., Volodarskiy, A., Ren-Fielding, C., Schwartzbard, A., Nicholson, J., & Bangalore, S. (2016). Changes in Lipid profile of obese patients following contemporary bariatric surgery: a meta-analysis. *The American journal of medicine*, 129(9), 952-959.
- Hennis, P. J., Meale, P. M., Hurst, R. A., O'doherty, A. F., Otto, J., Kuper, M., ... & Grocott, M. P. W. (2012). Cardiopulmonary exercise testing predicts postoperative outcome in patients undergoing gastric bypass surgery. *British journal of anaesthesia*, 109(4), 566-571.
- Herring, L. Y., Stevinson, C., Davies, M. J., Biddle, S., Sutton, C., Bowrey, D., & Carter, P. (2016). Changes in physical activity behaviour and physical function after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews*, 17(3), 250-261.
- Iaconelli, A., Panunzi, S., De Gaetano, A., Manco, M., Guidone, C., Leccesi, L., ... & Mingrone, G. (2011). Effects of bilio-pancreatic diversion on diabetic complications. *Diabetes care*, 34(3), 561-567.
- Ikramuddin, S., Billington, C. J., Lee, W. J., Bantle, J. P., Thomas, A. J., Connett, J. E., ... & Chuang, L. M. (2015). Roux-en-Y gastric bypass for diabetes (the Diabetes Surgery Study): 2-year outcomes of a 5-year, randomised, controlled trial. *The lancet Diabetes & endocrinology*, 3(6), 413-422.
- Jacobi, D., Ciangura, C., Couet, C., & Oppert, J. M. (2011). Physical activity and weight loss following bariatric surgery. *Obesity reviews*, 12(5), 366-377.
- Jassil, F. C., Manning, S., Lewis, N., Steinmo, S., Kingett, H., Lough, F., ... & Doyle, J. (2015). Feasibility and impact of a combined supervised exercise and nutritional-behavioral intervention following bariatric surgery: a pilot study. *Journal of obesity*, 2015.

- Jensen, M. D., Ryan, D. H., Apovian, C. M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K. A., ... & Loria, C. M. (2014). Obesity Society: 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation*, 129(25 suppl 2), S102-138.
- Jirapinyo, P., Dayyeh, B. K. A., & Thompson, C. C. (2017). Weight regain after Roux-en-Y gastric bypass has a large negative impact on the Bariatric Quality of Life Index. *BMJ open gastroenterology*, 4(1), e000153.
- Josbeno, D. A., Kalarchian, M., Sparto, P. J., Otto, A. D., & Jakicic, J. M. (2011). Physical activity and physical function in individuals post-bariatric surgery. *Obesity surgery*, 21(8), 1243-1249.
- Jumbe, S., Bartlett, C., Jumbe, S. L., & Meyrick, J. (2016). The effectiveness of bariatric surgery on long term psychosocial quality of life—A systematic review. *Obesity research & clinical practice*, 10(3), 225-242.
- Karlsson, J., Taft, C., Ryden, A., Sjöström, L., & Sullivan, M. (2007). Ten-year trends in health-related quality of life after surgical and conventional treatment for severe obesity: the SOS intervention study. *International journal of obesity*, 31(8), 1248-1261.
- Kim, D. D., & Basu, A. (2016). Estimating the medical care costs of obesity in the United States: systematic review, meta-analysis, and empirical analysis. *Value in Health*, 19(5), 602-613.
- King, W. C., Chen, J. Y., Belle, S. H., Courcoulas, A. P., Dakin, G. F., Elder, K. A., ... & Wolfe, B. M. (2016). Change in pain and physical function following bariatric surgery for severe obesity. *JAMA*, 315(13), 1362-1371.
- King, W. C., Chen, J. Y., Bond, D. S., Belle, S. H., Courcoulas, A. P., Patterson, E. J., ... & Cook, B. (2015). Objective assessment of changes in physical activity and sedentary behavior: Pre-through 3 years post-bariatric surgery. *Obesity*, 23(6), 1143-1150.

- King, W. C., Hsu, J. Y., Belle, S. H., Courcoulas, A. P., Eid, G. M., Flum, D. R., ... & Wolfe, B. M. (2012). Pre-to postoperative changes in physical activity: report from the longitudinal assessment of bariatric surgery-2 (LABS-2). *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 8(5), 522-532.
- Klassen, A. F., Cano, S. J., Kaur, M., Bretkopf, T., & Pusic, A. L. (2017). Further psychometric validation of the BODY-Q: ability to detect change following bariatric surgery weight gain and loss. *Health and quality of life outcomes*, 15(1), 227.
- Kolotkin, R. L., & Andersen, J. R. (2017). A systematic review of reviews: exploring the relationship between obesity, weight loss and health-related quality of life. *Clinical obesity*.
- Kolotkin, R. L., Meter, K., & Williams, G. R. (2001). Quality of life and obesity. *Obesity reviews*, 2(4), 219-229.
- Kuk, J. L., Ardern, C. I., Church, T. S., Sharma, A. M., Padwal, R., Sui, X., & Blair, S. N. (2011). Edmonton Obesity Staging System: association with weight history and mortality risk. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(4), 570-576.
- Kwok, C. S., Pradhan, A., Khan, M. A., Anderson, S. G., Keavney, B. D., Myint, P. K., ... & Loke, Y. K. (2014). Bariatric surgery and its impact on cardiovascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. *International journal of cardiology*, 173(1), 20-28.
- Larsen, J. K., Geenen, R., van Ramshorst, B., Brand, N., Hox, J. J., Stroebe, W., & van Doornen, L. J. (2006). Binge eating and exercise behavior after surgery for severe obesity: a structural equation model. *International Journal of Eating Disorders*, 39(5), 369-375.
- Lim, S. M., Choi, D. P., Rhee, Y., & Kim, H. C. (2015). Association between obesity indices and insulin resistance among healthy Korean adolescents: the JS high school study. *PloS one*, 10(5), e0125238.



- Livhits, M., Mercado, C., Yermilov, I., Parikh, J. A., Dutson, E., Mehran, A., ... & Gibbons, M. M. (2010). Exercise following bariatric surgery: systematic review. *Obesity surgery*, 20(5), 657-665.
- Machado, C. E., Zilberstein, B., Cecconello, I., & Monteiro, M. (2008). Compulsão alimentar antes e após a cirurgia bariátrica Binge eating before and after bariatric surgery. *ABCD: Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, 21(4), 185-191.
- Madan, A. K., Orth, W., Ternovits, C. A., & Tichansky, D. S. (2006). Metabolic syndrome: yet another co-morbidity gastric bypass helps cure. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 2(1), 48-51.
- Magallares, A., & Schomerus, G. (2015). Mental and physical health-related quality of life in obese patients before and after bariatric surgery: a meta-analysis. *Psychology, health & medicine*, 20(2), 165-176.
- Malcher, G. (2011). *The state of men's health in Europe*.
- Mateo Gavira, I., Vílchez López, F. J., Cayón Blanco, M., García Valero, A., Escobar Jiménez, L., Ossorio, M., ... & Aguilar Diosdado, M. (2014). Efecto del bypass gástrico sobre el riesgo cardiovascular y la calidad de vida en pacientes con obesidad mórbida. *Nutrición Hospitalaria*, 29(3), 508-512.
- Mathus-Vliegen, E. M., de Weerd, S., & de Wit, L. T. (2004). Health-related quality-of-life in patients with morbid obesity after gastric banding for surgically induced weight loss. *Surgery*, 135(5), 489-497.
- Matsudo, S., Araújo, T., Matsudo, V., Andrade, D., Andrade, E., Oliveira, L. C., & Braggion, G. (2001). International physical activity questionnaire (IPAQ): study of validity and reliability in Brazil. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*, 6(2), 5-18.
- Min, T., Prior, S. L., Caplin, S., Barry, J. D., & Stephens, J. W. (2017). Temporal Effect of Bariatric Surgery on Predicted 10-Year and Lifetime Cardiovascular Risk at 1 Month, 6 Months, and 5 Years Following Surgery: A Pilot Study. *Metabolic syndrome and related disorders*, 15(3), 130-136.

- Mingrone, G., Panunzi, S., De Gaetano, A., Guidone, C., Iaiconelli, A., Nanni, G., ... & Rubino, F. (2015). Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomised controlled trial. *The Lancet*, 386(9997), 964-973.
- Mussoi, T.D. Avaliação nutricional na prática clínica: da gestação ao envelhecimento. 1º ed- Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2014.
- Overs, S. E., Freeman, R. A., Zarshenas, N., Walton, K. L., & Jorgensen, J. O. (2012). Food tolerance and gastrointestinal quality of life following three bariatric procedures: adjustable gastric banding, Roux-en-Y gastric bypass, and sleeve gastrectomy. *Obesity surgery*, 22(4), 536-543.
- Padwal, R. S., Klarenbach, S. W., Wang, X., Sharma, A. M., Karmali, S., Birch, D. W., & Majumdar, S. R. (2013). A simple prediction rule for all-cause mortality in a cohort eligible for bariatric surgery. *JAMA surgery*, 148(12), 1109-1115.
- Peacock, J. C., Sloan, S. S., & Cripps, B. (2014). A qualitative analysis of bariatric patients' post-surgical barriers to exercise. *Obesity Surgery*, 24(2), 292-298.
- Peterli, R., Wölnerhanssen, B. K., Vetter, D., Nett, P., Gass, M., Borbély, Y., ... & Drewe, J. (2017). Laparoscopic sleeve gastrectomy versus Roux-Y-gastric bypass for morbid obesity—3-year outcomes of the prospective randomized Swiss Multicenter Bypass Or Sleeve Study (SM-BOSS). *Annals of surgery*, 265(3), 466.
- Pizato, N., Botelho, P. B., Gonçalves, V. S., Dutra, E. S., & De Carvalho, K. (2017). Effect of Grazing Behavior on Weight Regain Post-Bariatric Surgery: A Systematic Review. *Nutrients*, 9(12), 1322.
- Ponce, J., DeMaria, E. J., Nguyen, N. T., Hutter, M., Sudan, R., & Morton, J. M. (2016). American Society for Metabolic and Bariatric Surgery estimation of bariatric surgery procedures in 2015 and surgeon workforce in the United States. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 12(9), 1637-1639.

- Pouwels, S., Wit, M., Teijink, J. A., & Nienhuijs, S. W. (2015). Aspects of exercise before or after bariatric surgery: a systematic review. *Obesity facts*, 8(2), 132-146.
- Prospective Studies Collaboration. (2009). Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *The Lancet*, 373(9669), 1083-1096.
- Purnell, J. Q., Selzer, F., Wahed, A. S., Pender, J., Pories, W., Pomp, A., ... & McCloskey, C. (2016). Type 2 diabetes remission rates after laparoscopic gastric bypass and gastric banding: results of the Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery Study. *Diabetes care*, 39(7), 1101-1107.
- Raaijmakers, L. C. H., Pouwels, S., Thomassen, S. E. M., & Nienhuijs, S. W. (2017). Quality of life and bariatric surgery: a systematic review of short-and long-term results and comparison with community norms. *European journal of clinical nutrition*, 71(4), 441-449.
- Rao, S. R. (2012). Inflammatory markers and bariatric surgery: a meta-analysis. *Inflammation Research*, 61(8), 789-807.
- Rêgo, A. D. S., Zulin, A., Scolari, S., Marcon, S. S., & Radovanovic, C. A. T. (2017). Análise das condições clínicas de pessoas obesas em período pré e pós-operatório de cirurgia bariátrica. *Rev. Col. Bras. Cir*, 44(2), 171-178.
- Ricci, C., Gaeta, M., Rausa, E., Asti, E., Bandera, F., & Bonavina, L. (2015). Long-term effects of bariatric surgery on type II diabetes, hypertension and hyperlipidemia: a meta-analysis and meta-regression study with 5-year follow-up. *Obesity surgery*, 25(3), 397-405.
- Rossoni, C. (2015). Análise da composição corporal e a remissão de comorbidades em pacientes submetidos à gastroplastia redutora com derivação gastrojejunal em Y-de-Roux.
- Sánchez-Ruiz, K. L., Ferreira-Hermosillo, A., Molina-Ayala, M. A., Ramírez-Rentería, C., & Mendoza-Zubieta, V. (2017). Evaluation of cardiovascular risk factors in

obesity before and after bariatric surgery. *Revista medica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 55(5), 556-567.

SBCBM, Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica 2017 cited 2017 February, 18. Available from: <http://www.sbcbm.org.br>.

Schauer, P. R., Bhatt, D. L., Kirwan, J. P., Wolski, K., Aminian, A., Brethauer, S. A., ... & Kashyap, S. R. (2017). Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes. *New England Journal of Medicine*, 376(7), 641-651.

Schauer, P. R., Bhatt, D. L., Kirwan, J. P., Wolski, K., Brethauer, S. A., Navaneethan, S. D., ... & Kashyap, S. R. (2014). Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes 3-year outcomes. *New England Journal of Medicine*, 370(21), 2002-2013.

Schumann, R., Shikora, S. A., Sigl, J. C., & Kelley, S. D. (2014). Association of metabolic syndrome and surgical factors with pulmonary adverse events, and longitudinal mortality in bariatric surgery. *British journal of anaesthesia*, 114(1), 83-90.

Shaw, K. A., Gennat, H. C., O'Rourke, P., & Del Mar, C. (2006). Exercise for overweight or obesity. *The Cochrane Library*.

Silva-Neto, E. F., Vázquez, C. M. P., Soares, F. M., Silva, D. G., Souza, M. F. C., & Barbosa, K. B. F. Cirurgia bariátrica reverte risco metabólico em pacientes assistidos em nível ambulatorial. *Arq Bras Cir Dig*. 2014; 27 (1): 38-42.

Sjöström, L. (2013). Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial—a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *Journal of internal medicine*, 273(3), 219-234.

Sockalingam, S., Hawa, R., Wnuk, S., Santiago, V., Kowgier, M., Jackson, T., ... & Cassin, S. (2017). Psychosocial predictors of quality of life and weight loss two years after bariatric surgery: Results from the Toronto Bari-PSYCH study. *General Hospital Psychiatry*, 47, 7-13.

- Still, C. D., Wood, G. C., Chu, X., Manney, C., Strodel, W., Petrick, A., ... & Yung, M. (2014). Clinical factors associated with weight loss outcomes after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Obesity*, 22(3), 888-894.
- Sturm, R., & Hattori, A. (2013). Morbid obesity rates continue to rise rapidly in the United States. *International journal of obesity*, 37(6), 889-891.
- Suizu, M. A., Rodrigues, R., & Beraldo, J. I. (2015). Verificação de Anemia em Pacientes Submetidos à Gastroplastia Redutora (Tipo Y de Roux). *Saúde e Pesquisa*, 8(1), 27-33.
- Sussenbach, S., Silval, E. N., Pufal, M. A., Rossoni, C., Casagrande, D. S., Padoin, A. V., & Mottin, C. C. (2014). Implementing laparoscopy in Brazil's National Public Health System: the bariatric surgeons' point of view. *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)*, 27, 39-42.
- Tavares, T. B., Nunes, S. M., & Santos, M. D. O. (2010). Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura.
- Tess, B. H., Scabim, V. M., Santo, M. A., & Pereira, J. C. R. (2015). Obese patients lose weight independently of nutritional follow-up after bariatric surgery. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 61(2), 139-143.
- Trindade, E. N., Zanella, E. P., Blume, C. A., Von Diemen, V., Cardoso, S. D. C., Belline, V. D. B., & Trindade, M. R. M. (2013). Cirurgia para tratamento da obesidade mórbida: princípios básicos. *Revista HCPA. Porto Alegre. Vol. 33, n. 2,(2013), p. 142-149.*
- Vatier, C., Henegar, C., Ciangura, C., Poitou-Bernert, C., Bouillot, J. L., Basdevant, A., & Oppert, J. M. (2012). Dynamic relations between sedentary behavior, physical activity, and body composition after bariatric surgery. *Obesity surgery*, 22(8), 1251-1256.
- Versteegden, D. P., & Nienhuijs, S. W. (2017). Improvement in Quality of Life after bariatric surgery: sleeve versus bypass. *Surgery for Obesity and Related Diseases*.

- Vetter, M. L., Faulconbridge, L. F., Webb, V. L., & Wadden, T. A. (2010). Behavioral and pharmacologic therapies for obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 6(10), 578-588.
- Waldburger, R., Wilms, B., Ernst, B., Thurnheer, M., & Schultes, B. (2014). Cardio-respiratory fitness is independently associated with cardio-metabolic risk markers in severely obese women. *Experimental and Clinical Endocrinology & Diabetes*, 122(03), 190-194.
- Welch, G., Wesolowski, C., Piepul, B., Kuhn, J., Romanelli, J., & Garb, J. (2008). Physical activity predicts weight loss following gastric bypass surgery: findings from a support group survey. *Obesity surgery*, 18(5), 517-524.
- Wiklund, M., Olsén, M. F., & Willén, C. (2011). Physical activity as viewed by adults with severe obesity, awaiting gastric bypass surgery. *Physiotherapy Research International*, 16(3), 179-186.
- World Health Organization - WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. Technical Report Series, 894.
- World Health Statistics. Relatório: WHO, 2012.
- Zabatiero, J., Hill, K., Gucciardi, D. F., Hamdorf, J. M., Taylor, S. F., Hagger, M. S., & Smith, A. (2016). Beliefs, barriers and facilitators to physical activity in bariatric surgery candidates. *Obesity surgery*, 26(5), 1097-1109.
- Zhao, X., Duan, W., Sun, C., Li, Z., Liu, Y., Xiao, X., ... & Wang, G. (2017). Decreased Cardiovascular Risk after Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery in Chinese Diabetic Patients with Obesity. *Journal of diabetes research*, 2017.

